

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-019189

(43)Date of publication of application : 23.01.1989

(51)Int.Cl.

F04B 37/16  
F04B 35/04

(21)Application number : 62-173948

(71)Applicant : NAGANO KEIKI SEISAKUSHO:KK

(22)Date of filing : 14.07.1987

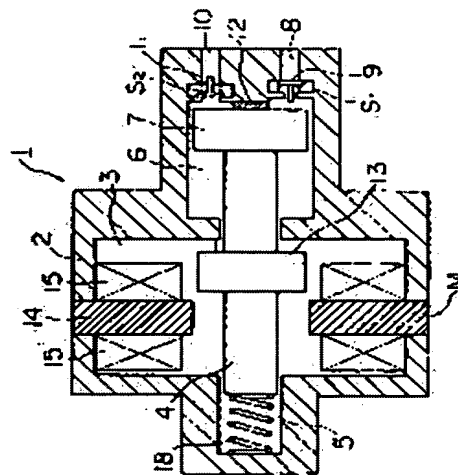
(72)Inventor : UCHIDA AKITO

## (54) VACUUM PUMP

## (57)Abstract:

PURPOSE: To make the captioned pump compact by forming an armature in between a core and a pump chamber, carrying out a suction stroke by means of a solenoid mechanism, and carrying out a return stroke by means of a return spring.

CONSTITUTION: An armature part 13 is provided on a piston shaft 4 in an operating chamber 3 forming a solenoid mechanism together with a core 14 and coils 15. In a suction stroke, an electromagnet M is excited operating the solenoid mechanism and a suction valve 9 is opened to suck in air. In a return stroke, the electromagnet M is not excited and the piston shaft 4 is moved to the right by the action of a return spring 18. Hence, the return spring can be formed small making the whole device compact.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-19189

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)1月23日

F 04 B 37/16  
35/04Z-6907-3H  
6907-3H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 真空ポンプ

⑯ 特 願 昭62-173948

⑰ 出 願 昭62(1987)7月14日

⑱ 発 明 者 内 田 昭 登 長野県上田市古里1584-9

⑲ 出 願 人 株式会社 長野計器製 東京都大田区東馬込1丁目30番4号  
作所

⑳ 代 理 人 弁理士 石川 泰男 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

真空ポンプ

## 2. 特許請求の範囲

1. ケーシングとケーシング内に形成され真空にすべき室に連結されるポンプ室とこのポンプ室内に設けたピストンを往復動させるための作動機構を備えた作動室とを有し、前記作動機構は前記ピストンを保持したピストン軸を一方向に引付けるためのソレノイド機構と前記ピストン軸をソレノイド機構の引付け方向とは逆方向に移動させる復帰ばねとからなり、前記ソレノイド機構はピストン軸に形成されたアーマチュア部と前記作動室内に設けられ前記アーマチュア部と協働する電磁石とからなる真空ポンプにおいて、前記ピストン軸のアーマチュア部を前記コアとポンプ内との間に形成して前記ソレノイド機構により前記真空にすべき室からポンプ室に空気を吸引する方向に

ピストンを移動せしめ、前記ピストンの復帰運動を前記復帰ばねにより行なうようにしたことを特徴とする真空ポンプ。

2. 前記ケーシングは前記ピストン軸のピストンとは反対側端を受けるためのピストン軸受部を有し、このピストン軸受部内に前記復帰ばねが収納されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の真空ポンプ。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、超小型、軽量の真空ポンプに関する。

## 〔従来技術〕

従来の小型真空ポンプは、第3図に示すようにケーシング20を有し、このケーシング20内にはポンプ室21、作動室22およびピストン軸受室23が設けられている。前記ポンプ室21には吸入弁24および排出弁25が設けられ、これらの弁がピストン26の往復動と協働する。前記ピストン26はピストン軸27の先端に固着され、

特開昭64-19189(2)

作動室22内のピストン軸27にはアーマチュア部28が設けられている。

このアーマチュア部28はケーシング20内に設けられたコアcとコイル29からなる電磁石Mと協働し、前記ピストン軸27には復帰ばね30がアーマチュア部28と作動室22の側壁間(第3図)に又はコアCとピストン軸27のフランジ部31間(第4図)に設けられている。

今、電磁石Mが励磁されるとアーマチュア部28がコアc側に引付けられ、ピストン26が図上右側へ移動してポンプ室21内の空気を排出弁25を介して外部に排出する。そして、電磁石Mが非励磁になるとピストン軸27は復帰ばね30によって左動してポンプ室21内に真空にすべき室から空気が吸入弁24を介して吸入される。

〔発明が解決しようとする問題点〕

このように、ポンプ室21内に空気を吸込む作用を復帰ばね30の作用によって行なうと、復帰ばね自体を強いものにしなければならず、したがって大きな復帰ばねが必要となる。また、ピスト

ン軸27を電磁石Mによって動かすときに復帰ばね30を圧縮させるので電磁石Mも大きくなり、結局装置全体として大きくなってしまふとい欠点があった。

本発明は、かかる点に鑑み、復帰ばねを小型化でき、ひいては装置全体を超小型にできるように真空ポンプを提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

そこで、本発明は、ケーシングとケーシング内に形成され真空にすべき室に連結されるポンプ室とこのポンプ室内に設けたピストンを往復動させるための作動機構を備えた作動室とを有し、前記作動機構は前記ピストンを保持したピストン軸を一方に引付けるためのソレノイド機構と前記ピストン軸をソレノイド機構の引付け方向とは逆方向に移動させる復帰ばねとからなり、前記ソレノイド機構はピストン軸に形成されたアーマチュア部と前記作動室内に設けられ前記アーマチュア部と協働する電磁石とからなる真空ポンプにおいて、前記ピストン軸のアーマチュア部を前記コアとボ

ンプ内の中間に形成して前記ソレノイド機構により前記真空にすべき室からポンプ室に空気を吸引する方向にピストンを移動せしめ、前記ピストンの復帰運動を前記復帰ばねにより行なうようにした。

〔作用〕

ピストン軸に設けたアーマチュア部をケーシング内に設けた電磁石のコアとポンプ室間に設け、ポンプ室内への空気の吸込みを電磁石とアーマチュア部からなるソレノイド機構によって行ない、ポンプ室の排気作用を復帰ばねの作用により行なわせるようにした。

このように、ピストンを復帰させるときにはピストンを負圧側に移動させるので復帰ばねは弱くてもよく、装置全体が小型になる。

〔実施例〕

以下、第1図を参照して本発明の実施例について説明する。

第1図において、本発明の真空ポンプ1はケーシング2を有し、このケーシング2の中央拡大部

には作動室3が形成され、この作動室3の左右に隣接してピストン軸4の後端を受けるためのピストン軸受室5およびポンプ室6が設けられている。

前記ポンプ室6内にはピストン軸4の先端に固着されたピストン7が左右に往復動可能に収納されている。このポンプ室6には真空にすべき室に連通される吸入ポート8を開閉する吸入弁9と大気に通じる排気ポート10を開閉する排気弁11が臨まされている。前記両弁9、11はコイルスプリング $S_1$ 、 $S_2$ によってそれぞれの方向に付勢されている。前記ポンプ室6の弁形成側の内壁中央にはピストン7のショックアブソーバ12が付着されている。

前記ピストン軸4の作動室3内における位置にはリング状に径が拡大したアーマチュア部13が形成されている。このアーマチュア部13は作動室3内に形成された通常の形状のコア14と協働し、このコア14にはコイル15が巻回されている。前記アーマチュア部13はコア14とポンプ室6の中間に位置し、コア14、コイル15(電

特開昭64-19189(3)

磁石M)およびアーマチュア部13からなるソレノイド機構が動作したときにはピストン軸4は図上左側へ移動してピストン室6内に真空にすべき室から空気が吸入される。

前記ピストン軸4の后端は前記ピストン軸受室5内に揺動自在に収納され、前記ピストン軸受室5の後側壁とピストン軸の后端面間には復帰コイルばね18が設けられている。

次に作用について説明する。

真空ポンプ1を動作させるときには電磁石Mを励磁させてアーマチュア13を図上左方向へ引付け、ポンプ室6内のピストン7を第1図の状態から左側へ移動せしめ復帰ばね18を圧縮する。これによりポンプ室6には、第2図に示すように吸入弁9が開くことにより真空にすべき室から空気が吸入される。前記電磁石Mを非励磁にするとピストン軸4が復帰ばね18の作用により図上右側へ移動し、これによりピストン7は排気弁11を開放しつつポンプ室6内の空気を排出する。この動作が繰り返されて真空にすべき室が真空にされ

る。

このように、大きな力の必要な空気吸入行程は電磁石Mとアーマチュア部13からなるソレノイド機構により行なわれる。そして、ピストン7の排出行程は、小さな復帰ばね18で行なわれる。このときにはポンプ室6の第2図における室R<sub>1</sub>は反対側の室R<sub>2</sub>に対して負圧になっているので、復帰ばね18は弱い力のものでよく、結局装置全体がコンパクトになる。

〔効果〕

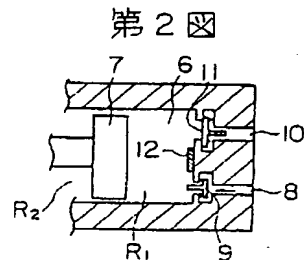
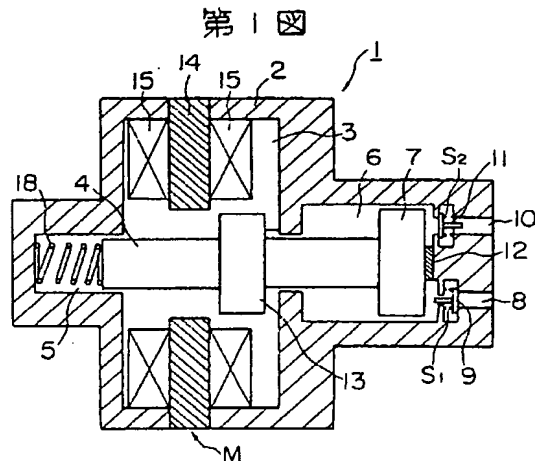
本発明は、アーマチュアをコアとポンプ室の間に形成しポンプ室に空気を吸入する大きな力の必要な吸入行程はソレノイド機構により行ない、小さな力で十分な復帰行程は小さな復帰ばねで行なうようにしたので、復帰ばねが小さく構成でき、装置全体がコンパクトになり、持運びに便利な超小型とすることができるという効果を奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の真空ポンプの縦断面図、第2

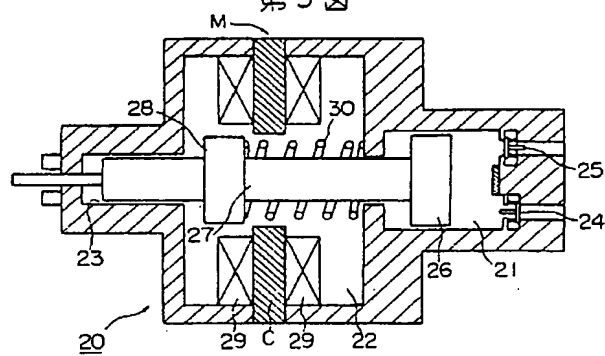
図は真空ポンプの作用説明図、第3図、第4図は従来の真空ポンプの縦断面図である。

1…真空ポンプ、2…ケーシング、3…作動室、5…ポンプ室、7…ピストン、13…アーマチュア部、18…復帰ばね。



出願人代理人 石川泰男

第3図



第4図

